HY2113-OH1B

规格书

1 节锂离子/锂聚合物电池保护 IC

© 2016 HYCON Technology Corp.

目 录

1. 概述 4

2. 特点 4

3. 应用 4

4. 方框图 5

5. 订购信息 5

6. 封装、脚位及标记信息 6

7. 绝对最大额定值 6

8. 电气特性 7

9. 电池保护IC应用电路示例 9

10. 工作说明 10

10.1. 正常工作状态 10
10.2. 过充电状态 10
10.3. 过放电状态 10
10.4. 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能） 11
10.5. 充电过流状态 11
10.6. 向 0V电池充电功能（允许） 11

11. 时序图 13

12. 特性（典型数据） 17

13. 封装信息和LAND PATTERN DESIGN建议 20

13.1. SON-1.6*1.6-6L封装 20
13.2. Land Patterm Design建议 21

14. TAPE & REEL 信息 22

14.1. Tape & Reel 信息---SON-1.6*1.6-6L 22

15. 修订记录 23

注意：

1、本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。请客户及时到本公司网站下载更新 http://www.hycontek.com。

2、本规格书中的图形、应用电路等，因第三方工业所有权引发的问题，本公司不承担其责任。

3、本产品在单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。当使用在客户的产品或设备中，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。

4、请注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使 IC 内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出说明书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此所造成的损失，本公司不承担任何责任。

5、本产品虽内置防静电保护电路，但请不要施加超过保护电路性能的过大静电。

6、本规格书中的产品，未经书面许可，不可使用在要求高可靠性的电路中。例如健康医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械及航空器械等对人体产生影响的器械或装置，不得作为其部件使用。

7、本公司一直致力于提高产品的质量和可靠度，但所有的半导体产品都有一定的失效概率，这些失效概率可能会导致一些人身事故、火灾事故等。当设计产品时，请充分留意冗余设计并采用安全指标，这样可以避免事故的发生。

8、本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的之转载或复制。

© 2016 HYCON Technology Corp

1. 概述

HY2113-OH1B 内置高精度检测电路和延迟电路，是用于单节锂离子/锂聚合物可再充电电池的保护 IC。

本 IC 适合于对 1 节锂离子/锂聚合物可再充电电池的过充电、过放电和过电流进行保护。

2. 特点

HY2113-OH1B 具备如下特点：

（1）高精度电压检测电路

- 过充电检测电压 4.400V 精度±25mV
- 过充电释放电压 4.200V 精度±50mV
- 过放电检测电压 2.800V 精度±50mV
- 过放电释放电压 3.000V 精度±50mV
- 放电过流检测电压 150mV 精度±15mV
- 充电过流检测电压 -200mV 精度±40mV
- 负载短路检测电压 0.85V（固定） 精度±0.3V

（2）各延迟时间由内部电路设置（不需外接电容）

- 过充电检测延时时间 1300ms typ.
- 过放电检测延时时间 145ms typ.
- 放电过流检测延时时间 12ms typ.
- 充电过流检测延时时间 8ms typ.
- 负载短路检测延时时间 300μs typ.

（3）过放自恢复功能：有

（4）低耗电流

- 工作模式 典型值 3.0μA，最大值 6.0μA（VDD=3.9V）
- 过放电时耗电流 典型值 0.16μA，最大值 0.5μA（VDD=2.0V）

（5）连接充电器的端子采用高耐压设计（CS 端子和 OC 端子，绝对最大额定值是 20V）

（6）向 0V 电池充电功能：允许

（7）宽工作温度范围： -40℃～+85℃

（8）小型封装： SON-1.6*1.6-6L

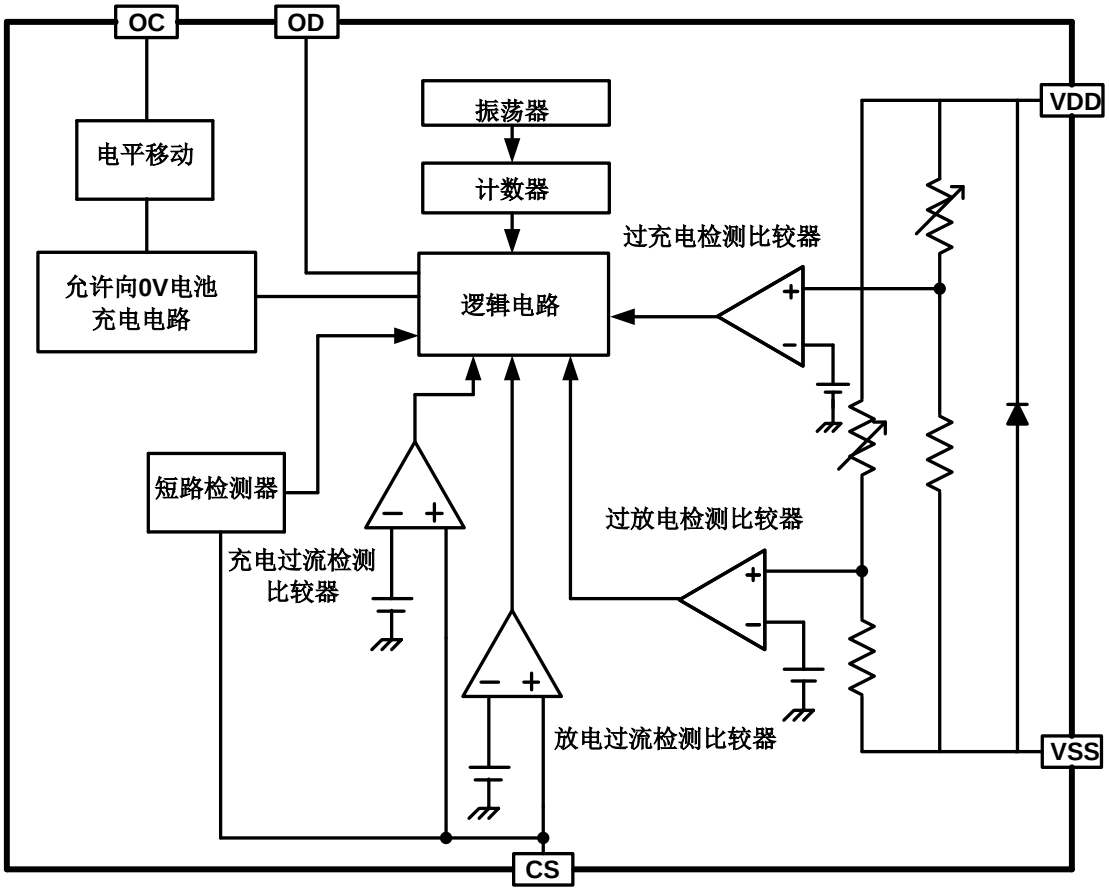
（9）无卤素绿色环保产品

3. 应用

- 1 节锂离子可再充电电池组
- 1 节锂聚合物可再充电电池组

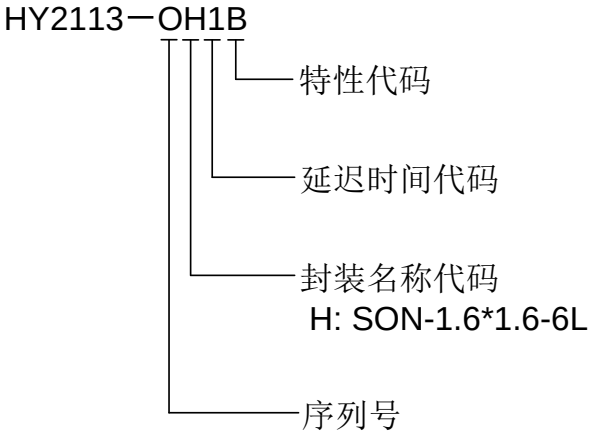
© 2016 HYCON Technology Corp

4. 方框图



5. 订购信息

- 产品名称定义

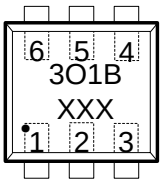


6. 封装、脚位及标记信息

- **SON-1.6*1.6-6L 封装**

表 1、SON-1.6*1.6-6L 封装

脚位	符号	说明
1	NC	无连接
2	OC	充电控制用 MOSFET 门极连接端子
3	OD	放电控制用 MOSFET 门极连接端子
4	VSS	接地端，负电源输入端子
5	VDD	电源端，正电源输入端子
6	CS	过电流检测输入端子，充电器检测端子



3：产品名称。
O：序列号。
1：延迟时间代码。
B：特性代码。
xxx：生产识别码。

7. 绝对最大额定值

表 2、绝对最大额定值（VSS=0V，Ta＝25℃，除非特别说明）

项目	符号	规格	单位
VDD 和 VSS 之间输入电压	V_{DD}	VSS-0.3~VSS+10	V
OC 输出端子电压	V_{OC}	VDD-20~VDD+0.3	V
OD 输出端子电压	V_{OD}	VSS-0.3~VDD+0.3	V
CS 输入端子电压	V_{CS}	VDD-20~VDD+0.3	V
工作温度范围	T_{OP}	-40~+85	℃
储存温度范围	T_{ST}	-40~+125	℃
容许功耗	P_D	250	mW

© 2016 HYCON Technology Corp

8. 电气特性

表 3、电气参数（VSS=0V，Ta＝25℃，除非特别说明。）

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V_{DSOP1}	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V_{DSOP2}	-	1.5	-	20	V
耗电流						
工作电流	I_{DD}	V_{DD}=3.9V	-	3.0	6.0	μA
过放电时耗电流	I_{OD}	V_{DD}=2.0V	-	0.16	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压	V_{CU}		4.375	4.400	4.425	V
过充电释放电压	V_{CR}		4.150	4.200	4.250	V
过放电检测电压	V_{DL}		2.750	2.800	2.850	V
过放电释放电压	V_{DR}		2.950	3.000	3.050	V
放电过流检测电压	V_{DIP}	V_{DD}=3.6V	135	150	165	mV
负载短路检测电压	V_{SIP}	V_{DD}=3.0V	0.55	0.85	1.15	V
充电过流检测电压	V_{CIP}	V_{DD}=3.6V	-240	-200	-160	mV
延时时间						
过充电检测延迟时间	T_{OC}	V_{DD}=3.9V→4.5V	1000	1300	1600	ms
过放电检测延迟时间	T_{OD}	V_{DD}=3.6V→2.0V	115	145	175	ms
放电过流检测延迟时间	T_{DIP}	V_{DD}=3.6V，CS=0.4V	9	12	15	ms
充电过流检测延迟时间	T_{CIP}	V_{DD}=3.6V，CS=-0.4V	6	8	10	ms
负载短路延迟时间	T_{SIP}	V_{DD}=3.0V，CS=1.3V	200	300	400	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V_{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OD 端子输出低电压	V_{DL}		-	0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V_{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OC 端子输出低电压	V_{CL}		-	0.1	0.5	V
向 **0V** 电池充电的功能（允许）						
充电器起始电压（允许向 0V 电池充电功能）	V_{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V

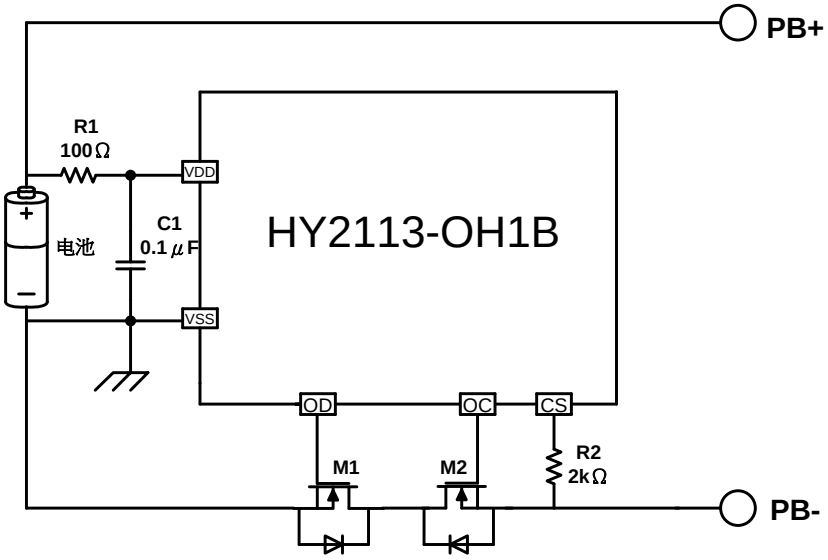
表 4、电气参数（VSS=0V，Ta＝-20℃～60℃（*1））

项目	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压						
VDD-VSS 工作电压	V_{DSOP1}	-	1.5	-	8	V
VDD-CS 工作电压	V_{DSOP2}	-	1.5	-	20	V
耗电流						
工作电流	I_{DD}	V_{DD}=3.9V	-	3.0	6.0	μA
过放电时耗电流	I_{OD}	V_{DD}=2.0V	-	0.16	0.5	μA
检测电压						
过充电检测电压	V_{CU}		4.365	4.400	4.435	V
过充电释放电压	V_{CR}		4.145	4.200	4.255	V
过放电检测电压	V_{DL}		2.735	2.800	2.865	V
过放电释放电压	V_{DR}		2.915	3.000	3.085	V
放电过流检测电压	V_{DIP}	V_{DD}=3.6V	125	150	175	mV
负载短路检测电压	V_{SIP}	V_{DD}=3.0V	0.55	0.85	1.15	V
充电过流检测电压	V_{CIP}	V_{DD}=3.6V	-245	-200	-155	mV
延时时间						
过充电检测延迟时间	T_{OC}	V_{DD}=3.9V→4.5V	800	1300	1800	ms
过放电检测延迟时间	T_{OD}	V_{DD}=3.6V→2.0V	95	145	195	ms
放电过流检测延迟时间	T_{DIP}	V_{DD}=3.6V，CS=0.4V	7	12	17	ms
充电过流检测延迟时间	T_{CIP}	V_{DD}=3.6V，CS=-0.4V	5	8	11	ms
负载短路延迟时间	T_{SIP}	V_{DD}=3.0V，CS=1.3V	140	300	460	μs
控制端子输出电压						
OD 端子输出高电压	V_{DH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OD 端子输出低电压	V_{DL}		-	0.1	0.5	V
OC 端子输出高电压	V_{CH}		VDD-0.1	VDD-0.02	-	V
OC 端子输出低电压	V_{CL}		-	0.1	0.5	V
向 0V 电池充电的功能（允许）						
充电器起始电压（允许向 0V 电池充电功能）	V_{0CH}	允许向 0V 电池充电功能	1.2	-	-	V

说明：*1、此温度范围内的参数是设计保证值，而非高、低温实测筛选。

© 2016 HYCON Technology Corp

9. 电池保护 IC 应用电路示例



标记	器件名称	用途	最小值	典型值	最大值	说明
R1	电阻	限流、稳定VDD、加强ESD	100Ω	**100Ω**	200Ω	*1
R2	电阻	限流	1kΩ	**2kΩ**	2kΩ	*2
C1	电容	滤波，稳定VDD	0.01μF	**0.1μF**	1.0μF	*3
M1	N-MOSFET	放电控制	-	-	-	*4
M2	N-MOSFET	充电控制	-	-	-	*5

*1、R1连接过大电阻，由于耗电流会在R1上产生压降，影响检测电压精度。当充电器反接时，电流从充电器流向IC，若R1过大有可能导致VDD-VSS端子间电压超过绝对最大额定值的情况发生。

*2、R2 连接过大电阻，当连接高电压充电器时，有可能导致不能切断充电电流的情况发生。但为控制充电器反接时的电流，请尽可能选取较大的阻值。

*3、C1有稳定VDD电压的作用，请不要连接0.01μF以下的电容。

*4、使用MOSFET的阈值电压在过放电检测电压以上时，可能导致在过放电保护之前停止放电。

*5、门极和源极之间耐压在充电器电压以下时，N-MOSFET有可能被损坏。

注意：

1. 上述参数有可能不经过预告而作更改，请及时到网站上下载最新版规格书。
   网址：http://www.hycontek.com。
2. 外围器件如需调整，建议客户进行充分的评估和测试。

10. 工作说明

10.1. 正常工作状态

此IC持续侦测连接在VDD和VSS之间的电池电压，以及CS与VSS之间的电压差，来控制充电和放电。当电池电压在过放电检测电压（V_{DL}）以上并在过充电检测电压（V_{CU}）以下，且CS端子电压在充电过流检测电压（V_{CIP}）以上并在放电过流检测电压（V_{DIP}）以下时，IC的OC和OD端子都输出高电平，使充电控制用MOSFET和放电控制用MOSFET同时导通，这个状态称为“正常工作状态”。此状态下，充电和放电都可以自由进行。

注意：初次连接电芯时，会有不能放电的可能性，此时，短接 CS 端子和 VSS 端子，或者连接充电器，就能恢复到正常工作状态。

10.2. 过充电状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，一旦电池电压超过过充电检测电压（V_{CU}），并且这种状态持续的时间超过过充电检测延迟时间（T_{OC}）以上时，HY2113-OH1B会关闭充电控制用的MOSFET（OC端子），停止充电，这个状态称为“过充电状态”。

过充电状态在如下 2 种情况下可以释放：

不连接充电器时，

（1）由于自放电使电池电压降低到过充电释放电压（V_{CR}）以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

（2）连接负载放电，放电电流先通过充电控制用MOSFET的寄生二极管流过，此时，CS端子侦测到一个“二极管正向导通压降（Vf）”的电压。当CS端子电压在放电过流检测电压（V_{DIP}）以上且电池电压降低到过充电检测电压（V_{CU}）以下时，过充电状态释放，恢复到正常工作状态。

注意：进入过充电状态的电池，如果仍然连接着充电器，即使电池电压低于过充电释放电压（V_{CR}），过充电状态也不能释放。断开充电器，CS端子电压上升到充电过流检测电压（V_{CIP}）以上时，过充电状态才能释放。

10.3. 过放电状态

正常工作状态下的电池，在放电过程中，当电池电压降低到过放电检测电压（V_{DL}）以下，并且这种状态持续的时间超过过放电检测延迟时间（T_{OD}）以上时，HY2113-OH1B会关闭放电控制用的MOSFET（OD端子），停止放电，这个状态称为“过放电状态”。

过放电状态的释放，有以下两种情况：

（1）连接充电器，若CS端子低于充电过流检测电压（V_{CIP}），当电池电压高于过放电检测电压（V_{DL}）时，过放电释放，恢复到正常工作状态。

（2）连接充电器，若CS端子电压高于充电过流检测电压（V_{CIP}），当电池电压高于过放电释放电压（V_{DR}）时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态。

（3）没有连接充电器时，如果电池电压自恢复到高于过放电释放电压（V_{DR}）时，过放电状态释放，恢复到正常工作状态，即“有过放自恢复功能”。

© 2016 HYCON Technology Corp

10.4. 放电过流状态（放电过流检测功能和负载短路检测功能）

正常工作状态下的电池，HY2113-OH1B通过检测CS端子电压持续侦测放电电流。一旦CS端子电压超过放电过流检测电压（V_{DIP}），并且这种状态持续的时间超过放电过流检测延迟时间（T_{DIP}），则关闭放电控制用的MOSFET（OD端子），停止放电，这个状态称为“放电过流状态”。

而一旦CS端子电压超过负载短路检测电压（V_{SIP}），并且这种状态持续的时间超过负载短路检测延迟时间（T_{SIP}），则也关闭放电控制用的MOSFET（OD端子），停止放电，这个状态称为“负载短路状态”。

当连接在电池正极（PB+）和电池负极（PB-）之间的阻抗大于放电过流/负载短路释放阻抗（典型值约 300KΩ）时，放电过流状态和负载短路状态释放，恢复到正常工作状态。另外，即使连接在电池正极（PB+）和电池负极（PB-）之间的阻抗小于放电过流/负载短路释放阻抗，当连接上充电器，CS端子电压降低到放电过流保护电压（V_{DIP}）以下，也会释放放电过流状态或负载短路状态，回到正常工作状态。

注意：

（1）若不慎将充电器反接时，回路中的电流方向与放电时电流方向一致，如果CS端子电压高于放电过流检测电压（V_{DIP}），则可以进入放电过流保护状态，切断回路中的电流，起到保护的作用。

10.5. 充电过流状态

正常工作状态下的电池，在充电过程中，如果CS端子电压低于充电过流检测电压（V_{CIP}），并且这种状态持续的时间超过充电过流检测延迟时间（T_{CIP}），则关闭充电控制用的MOSFET（OC端子），停止充电，这个状态称为“充电过流状态”。

进入充电过流检测状态后，如果断开充电器使得CS端子电压高于充电过流检测电压（V_{CIP}）时，充电过流状态被解除，恢复到正常工作状态。

10.6. 向 0V 电池充电功能（允许）

此功能用于对已经自放电到 0V的电池进行再充电。当连接在电池正极（PB+）和电池负极（PB-）之间的充电器电压，高于“向 0V电池充电的充电器起始电压（V_{0CH}）”时，充电控制用MOSFET的门极固定为VDD端子的电位，由于充电器电压使MOSFET的门极和源极之间的电压差高于其导通电压，充电控制用MOSFET导通（OC端子），开始充电。这时，放电控制用MOSFET仍然是关断的，充电电流通过其内部寄生二极管流过。当电池电压高于过放电检测电压（V_{DL}）时，HY2113-OH1B进入正常工作状态。

注意：

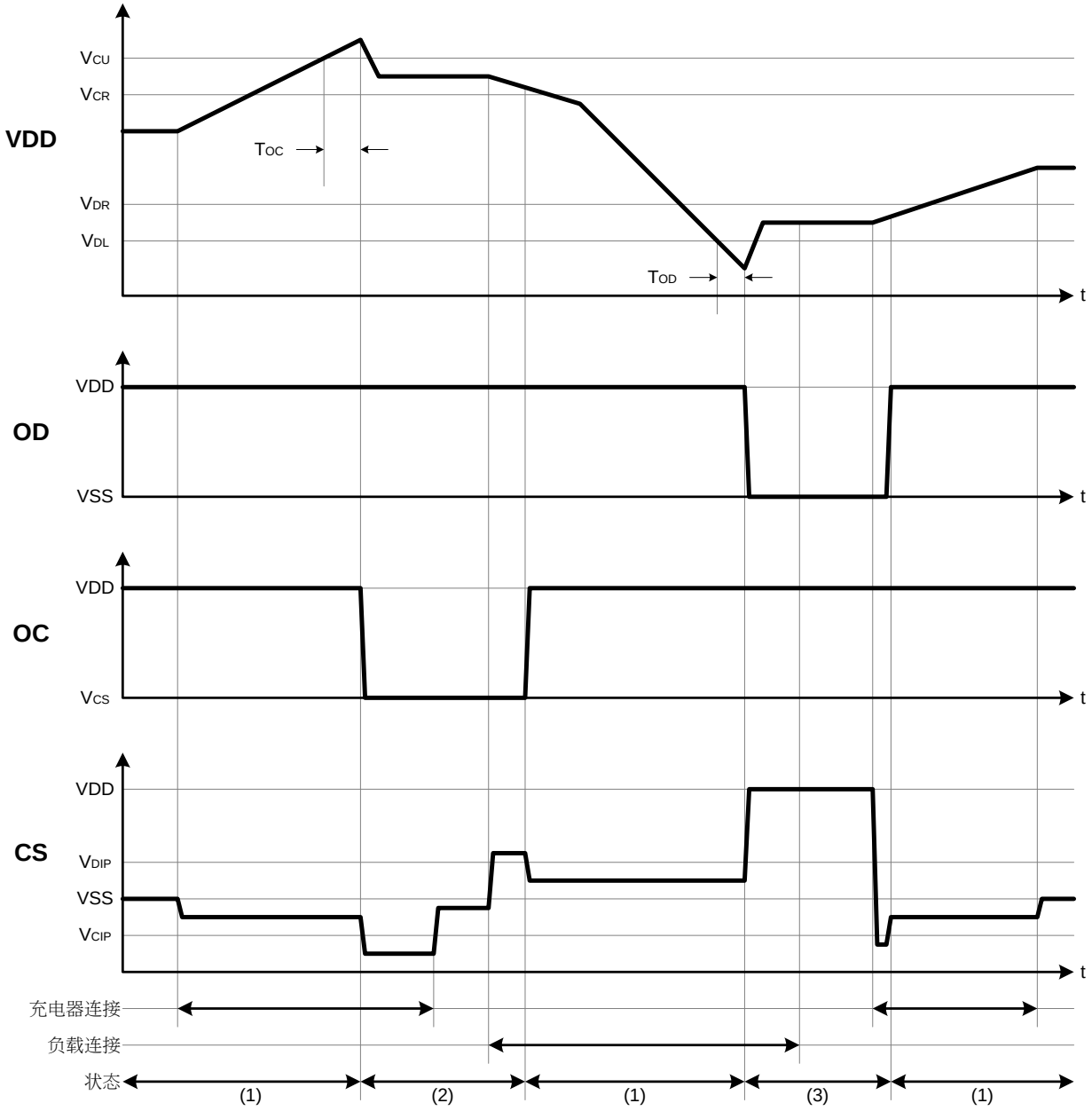
1. 某些完全自放电后的电池，不允许被再次充电，这是由锂电池的特性决定的。请询问电池供应商，确认所购买的电池是否具备“允许向 0V 电池充电”的功能，还是“禁止向 0V 电池充电”的功能。

2. “允许向 0V电池充电功能”比“充电过流检测功能”优先级更高。因此。使用“允许向 0V电池充电”功能的IC，在电池电压较低的时候会强制充电。电池电压低于过放电检测电

压（V_{DL}）以下时，不能进行充电过流状态的检测。

11. 时序图

(1) 过充电检测，过放电检测



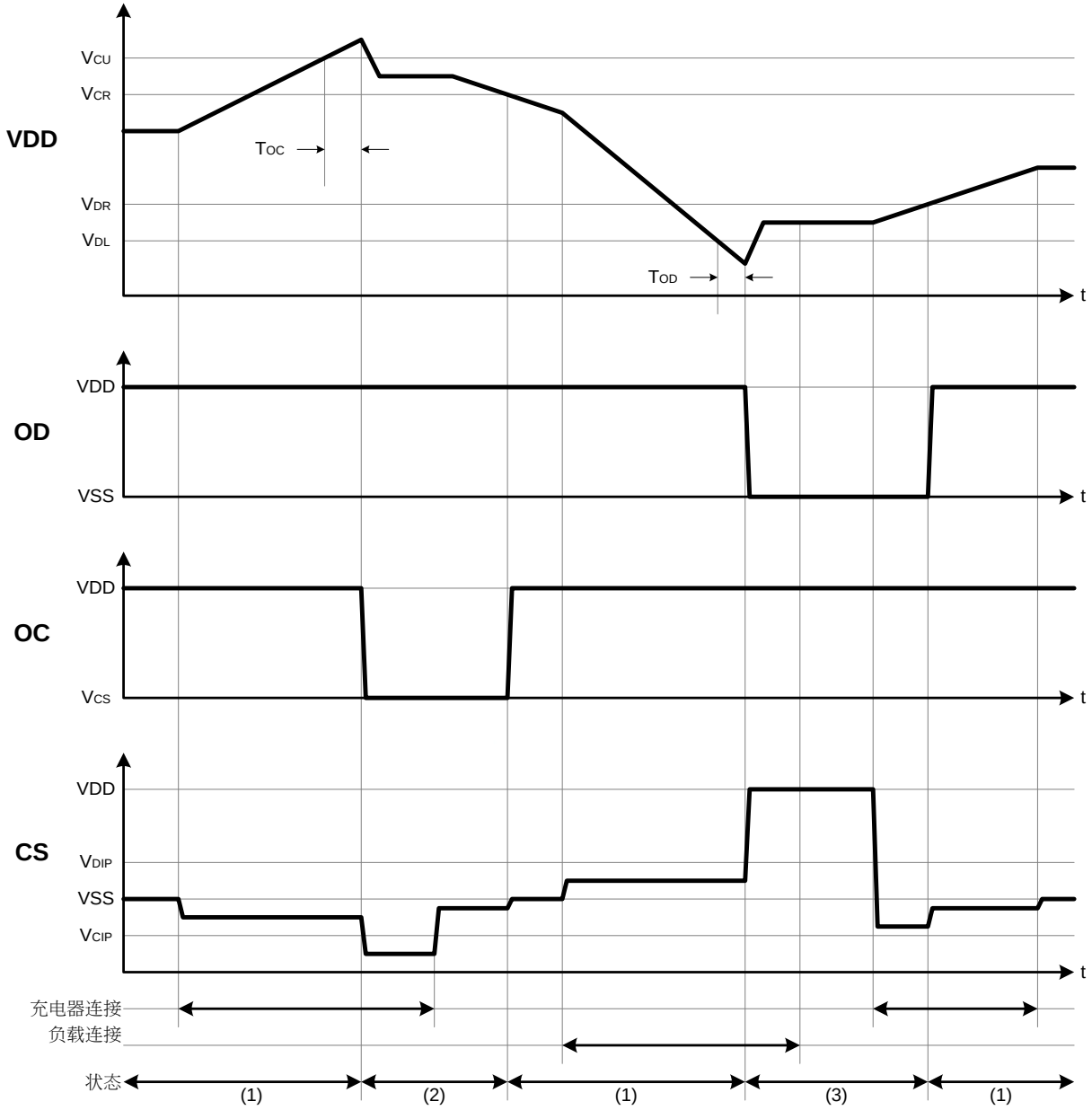
说明： (1) 正常工作状态, (2) 过充电状态, (3)过放电状态

说明:

(a) 过充释放条件：$V_{CS}>V_{DIP}$ & $V_{DD}<V_{CU}$ 。

(b) 过放释放条件：$V_{CS}<V_{CIP}$ & $V_{DD}>V_{DL}$ 。

(2) 过充电检测，过放电检测



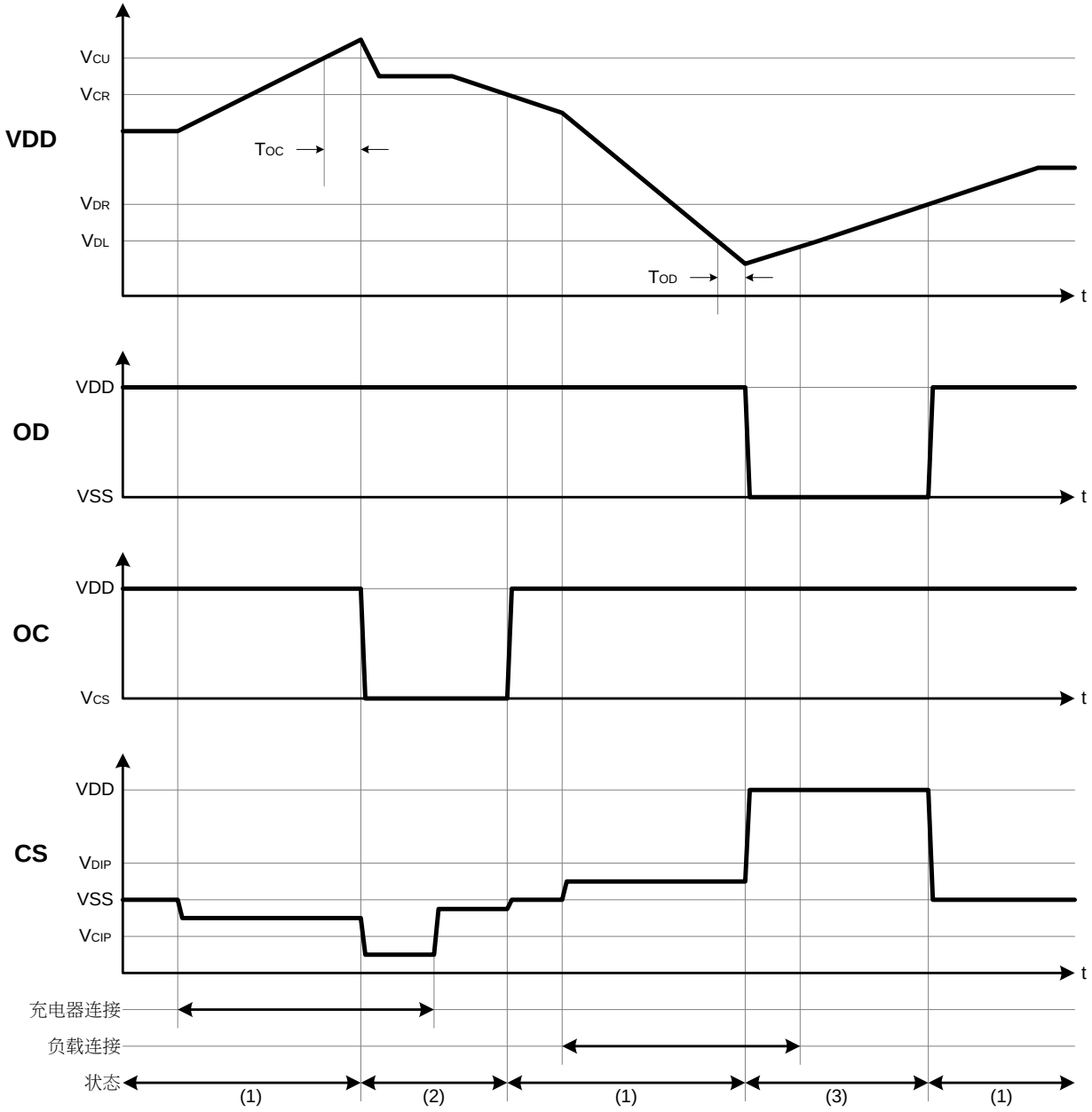
说明： (1) 正常工作状态, (2) 过充电状态, (3)过放电状态

说明:

(a) 过充释放条件：$V_{CIP}<V_{CS}<V_{DIP}$ & $V_{DD}<V_{CR}$ 。

(b) 过放释放条件：$V_{CS}>V_{CIP}$ & $V_{DD}>V_{DR}$ 。

(3) 过充电检测，过放电检测（有过放自恢复功能）



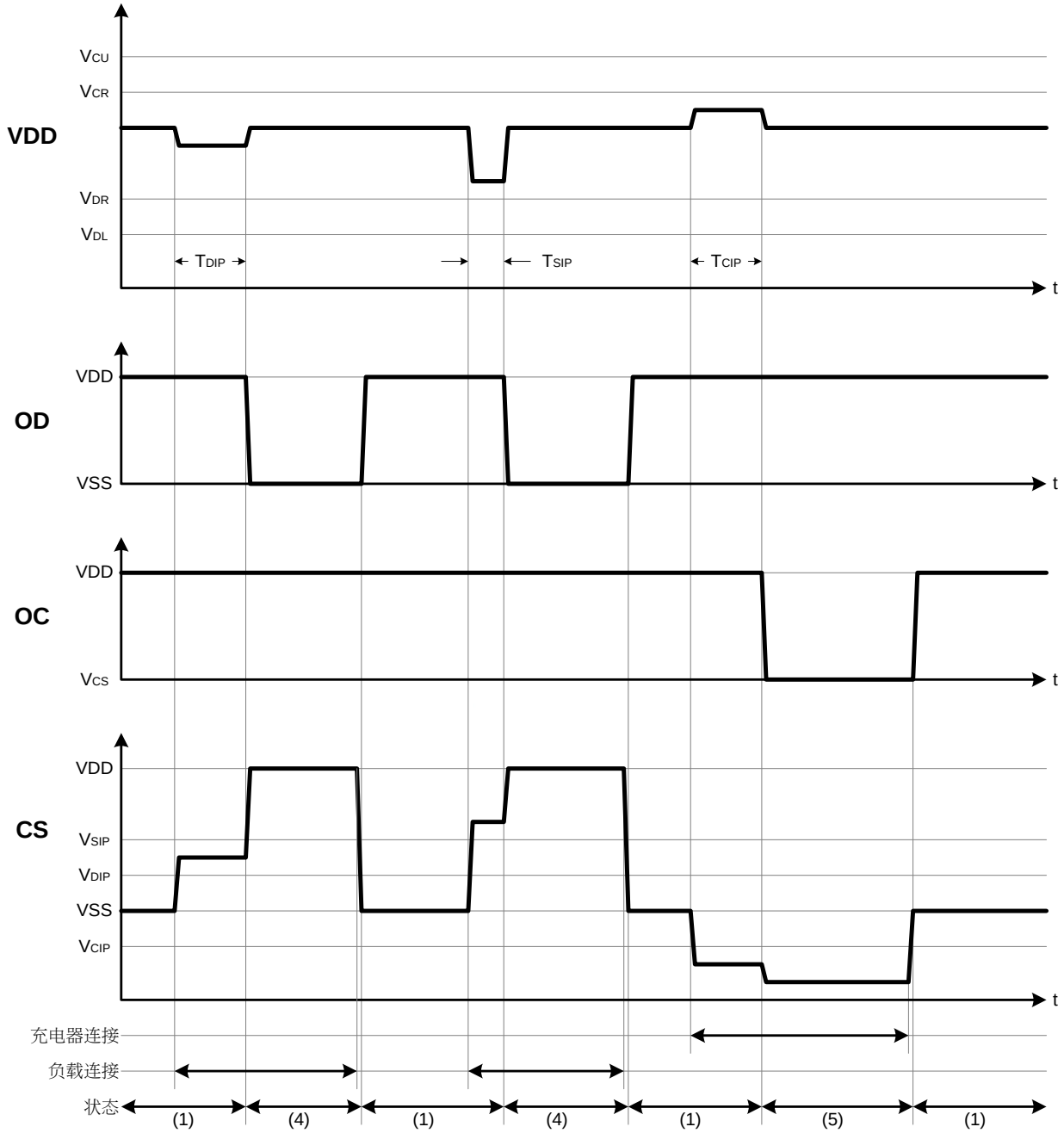
说明： (1) 正常工作状态, (2) 过充电状态, (3)过放电状态

说明:

(a) 过充释放条件：$V_{CIP}<V_{CS}<V_{DIP}$ & $V_{DD}<V_{CR}$。

(b) 过放释放条件：$V_{DD}>V_{DR}$。

(4) 放电过流检测，负载短路检测，充电过流检测

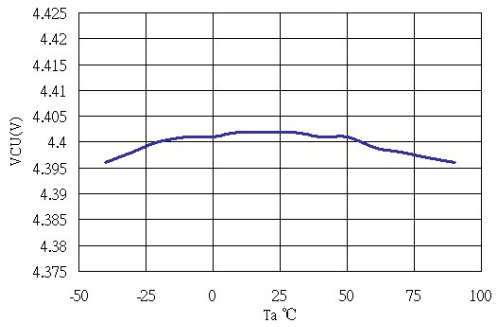


说明： (1) 正常工作状态, (4) 放电过流状态(放电过流及负载短路), (5)充电过流状态

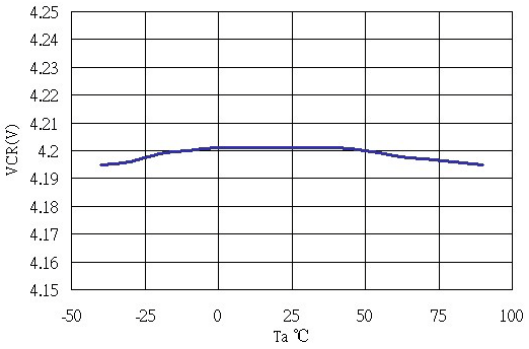
12. 特性（典型数据）

1. 过充电检测电压/过充电释放电压，过放电检测电压/过放电释放电压，放电过流检测电压/负载短路检测电压，充电过流检测电压以及各延迟时间

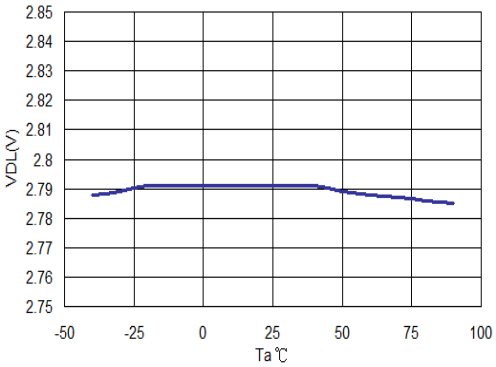
(1) V_{CU} vs. Ta



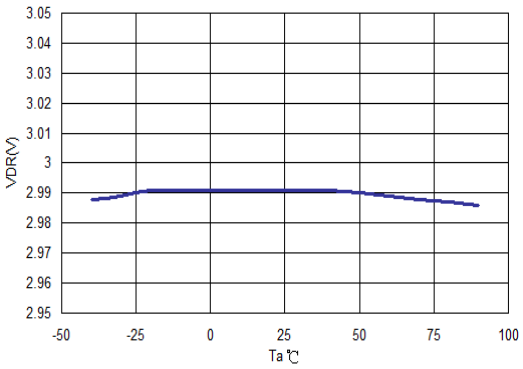
(2) V_{CR} vs. Ta



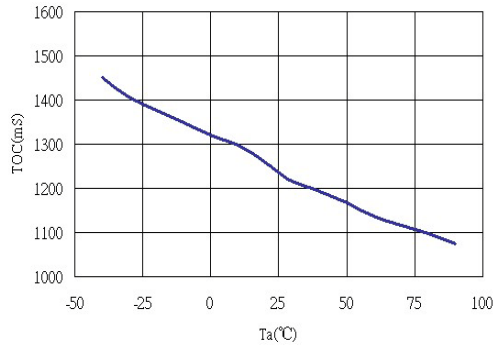
(3) V_{DL} vs. Ta



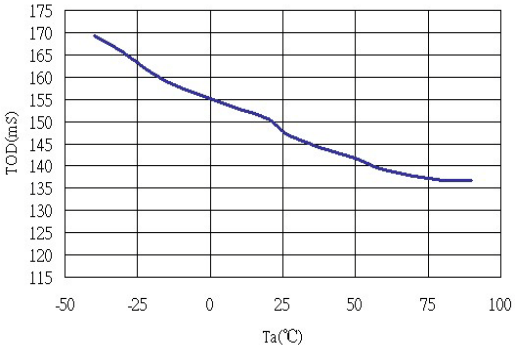
(4) V_{DR} vs. Ta



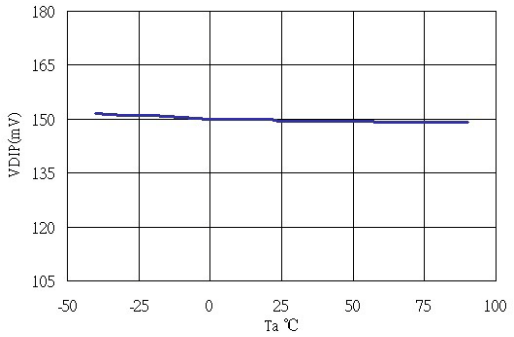
(5) T_{OC} vs. Ta



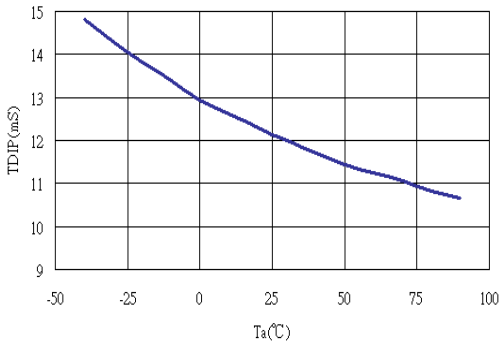
(6) T_{OD} vs. Ta



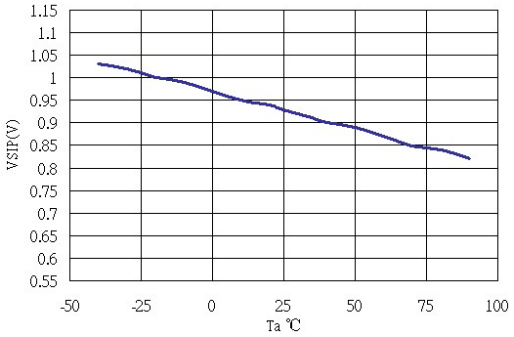
(7) V_{DIP} vs. Ta



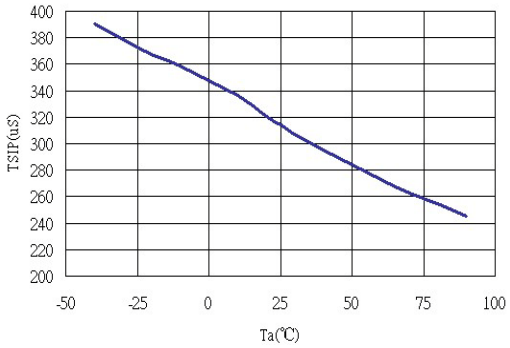
(8) T_{DIP} vs. Ta



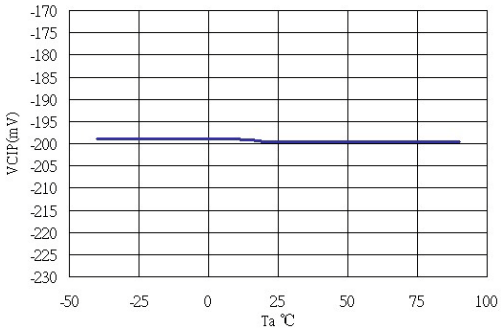
(9) V_{SIP} vs. Ta



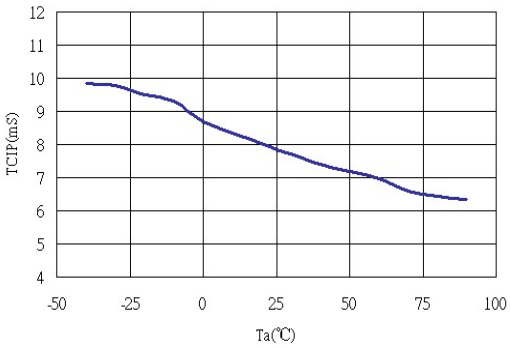
(10) T_{SIP} vs. Ta



(11) V_{CIP} vs. Ta

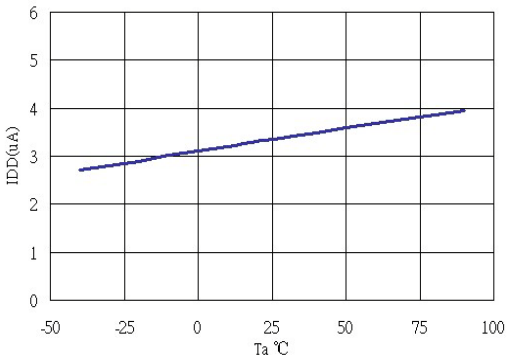


(12) T_{CIP} vs. Ta

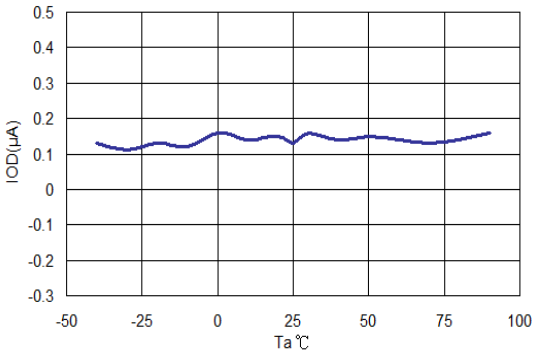


2.耗电流

(13) I_{DD} vs. Ta



(14) I_{OD} vs. Ta

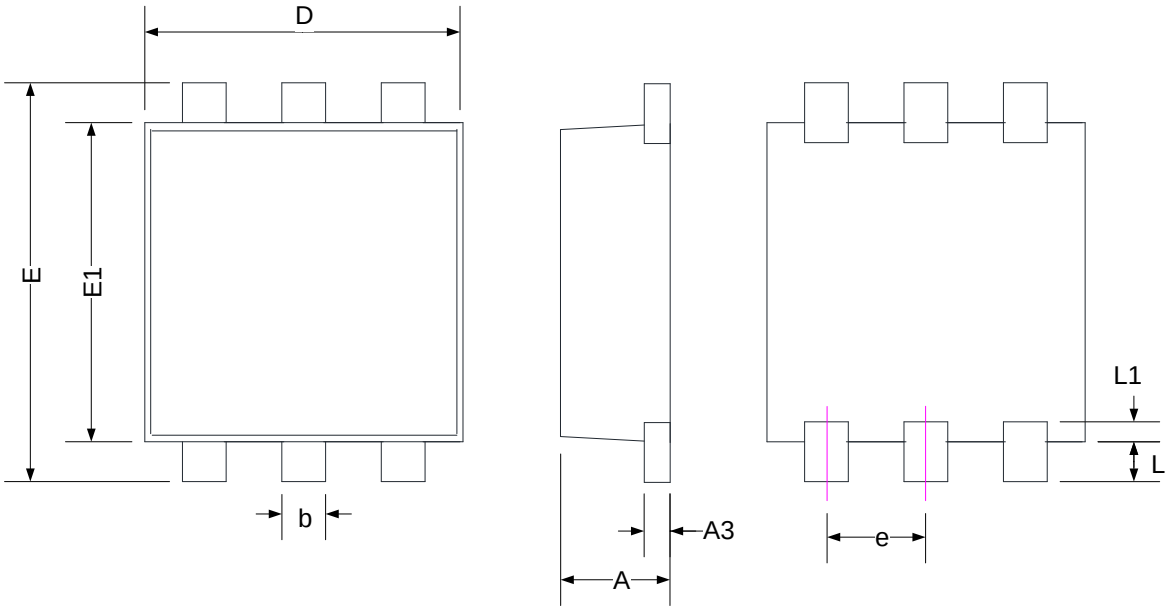


13. 封装信息和 Land Pattern Design 建议

13.1. SON-1.6*1.6-6L 封装

说明:

1. 单位为 mm.
2. 引脚的颜色是银色.



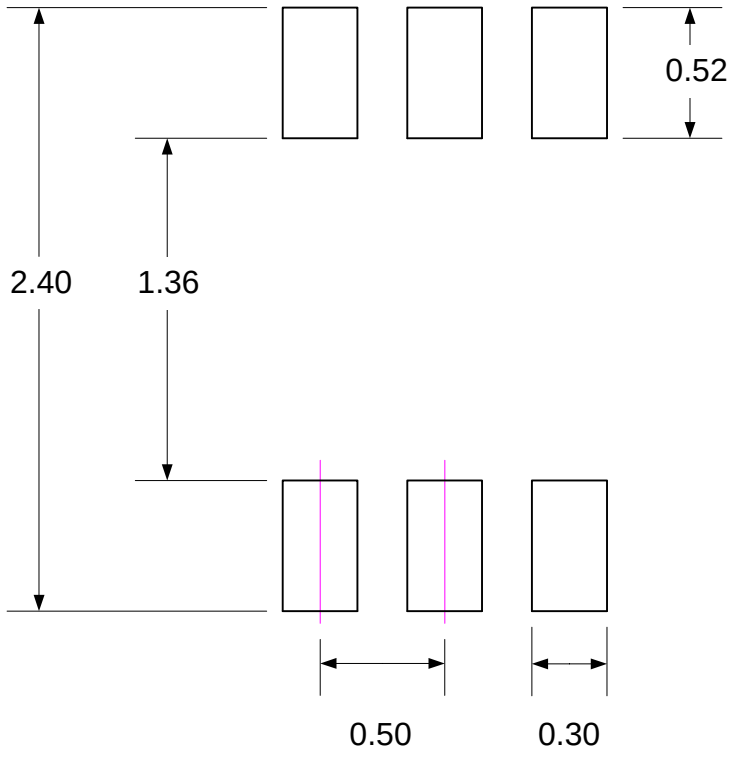
SYMBOLS	MIN	NOM	MAX
A	0.50	0.55	0.60
A3	0.08	0.13	0.18
b	0.17	0.22	0.27
D	1.55	1.60	1.65
E1	1.55	1.60	1.65
E	1.90	2.00	2.10
L	0.10	0.20	0.30
L1	0.10 REF		
e	0.50 BASIC		

© 2016 HYCON Technology Corp

13.2. Land Patterm Design 建议

说明:

1. 单位为 mm.



注意：

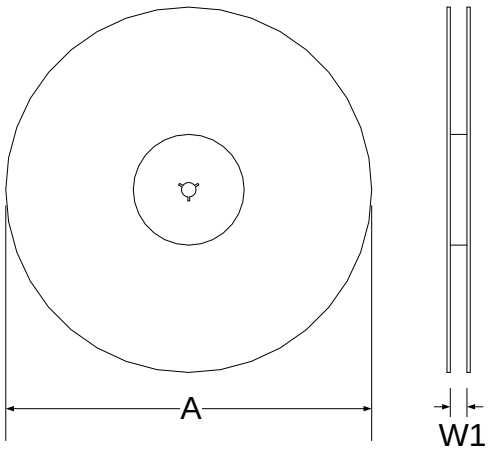
1. Publication IPC-7351 is recommended for alternate designs.
2. http://www.hycontek.com/attachments/MSP/OJTI-HM-2013-002.pdf.

14. Tape & Reel 信息

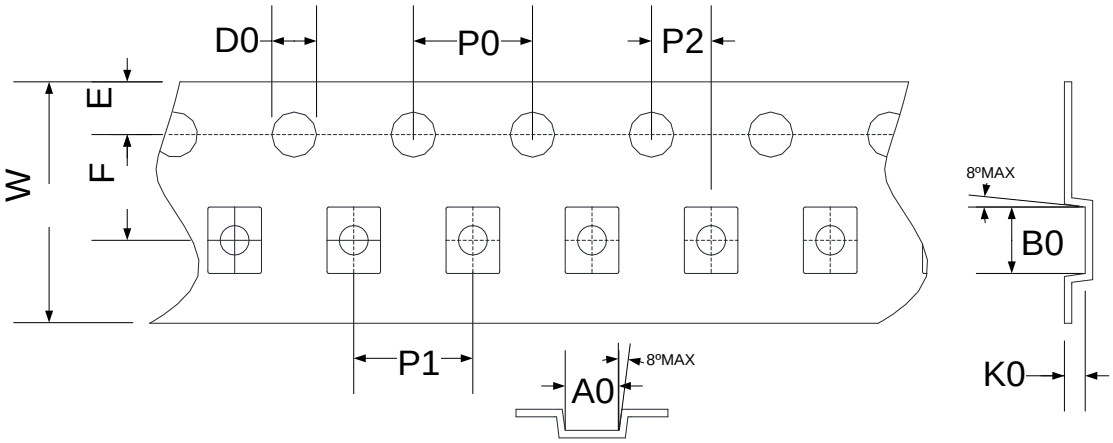
14.1. Tape & Reel 信息---SON-1.6*1.6-6L

说明：单位为 mm。

14.1.1. Reel Dimensions



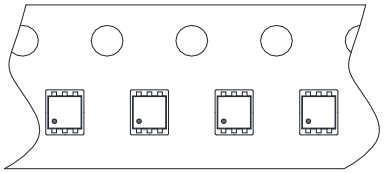
14.1.2. Carrier Tape Dimensions



SYMBOLS	Reel Dimensions		Carrier Tape Dimensions									
	A	W1	A0	B0	K0	P0	P1	P2	E	F	D0	W
Spec.	178	9.4	1.80	2.20	0.70	4.00	4.00	2.00	1.75	3.50	1.50	8.00
Tolerance	±2.00	±1.50	±0.05	±0.05	±0.10	±0.10	±0.10	±0.05	±0.10	±0.05	±0.10	±0.20

Note: 10 Sprocket hole pitch cumulative tolerance is ±0.20mm.

14.1.3. PIN1 direction



© 2016 HYCON Technology Corp

15. 修订记录

以下描述本文件差异较大的地方，而标点符号与字形的改变不在此描述范围。

版本	页次	变更摘要
V01	-	新版发行。